

विज्ञान के शिक्षकों को सामाजिक न्याय का ध्यान क्यों रखना चाहिए

डे ग्रीनबर्ग

यह लेख इस बात की पड़ताल करता है, कि विज्ञान की शिक्षा में सामाजिक न्याय के शिक्षण की क्या ज़रूरत है, और इससे क्या हासिल हो सकता है, ख़ासतौर से उन विद्यार्थियों के लिए जो उन समुदायों से आते हैं जिन्हें विज्ञान की शिक्षा और उससे जुड़े पेशों से दूर रखा गया है। लेख में सामाजिक न्याय की ओर उन्मुख विज्ञान शिक्षण के एक उदाहरण से मिली सीखों का भी उल्लेख किया गया है।

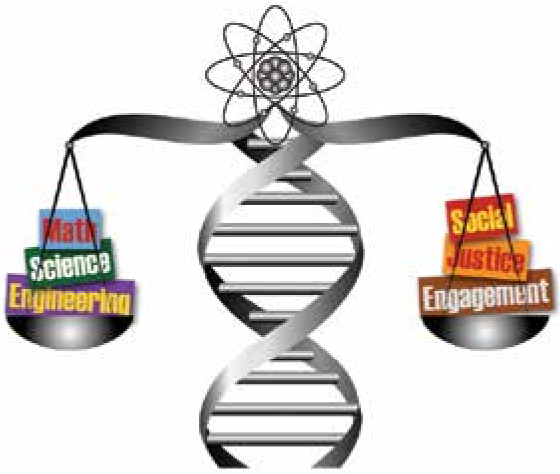
"शिक्षकों और विद्यार्थियों को जो नई भूमिकाएँ निभाना होंगी उसके लिए उन्हें तैयार करना ज़रूरी है..। स्कूली शिक्षा और ख़ासतौर से विज्ञान की शिक्षा के बारे में हमारा नज़रिया सहभागिता-आधारित लोकतंत्र के साथ ज़्यादा नज़दीकी जुड़ाव रखता है जिसमें नागरिक एक-दूसरे के साथ सक्रिय रूप से सहयोग करते हैं... आने वाली पीढ़ियों के लिए।"

– माइक म्युलर

"मैं ऐसा सोचा करती थी कि स्कूल जाने का कोई बहुत मतलब नहीं होता, लेकिन इस कार्यक्रम ने मुझे यह एहसास दिलाया कि मैं भी स्कूल का हिस्सा थी, कि स्कूल में मेरे होने से भी फ़र्क़ पड़ता था, इसलिए मुझे स्कूल जाना ही पड़ा क्योंकि इससे मुझे तो मदद मिली है, स्कूल को भी बहुत मदद मिली।"

– फातिमा, प्राथमिक स्कूल की एक विद्यार्थी जिसने स्कूल में "क्रियात्मक शोध" (एक्शन रिसर्च) कार्यक्रम में भाग लिया था।

इस वक़्त जब हमारी दुनिया सामाजिक, राजनैतिक, पारिस्थितिक, चिकित्सकीय, डिजिटल और आर्थिक जैसे कई आयामों में लगातार बदल रही है, तब यह और ज़रूरी होता जा रहा है कि विज्ञान के शिक्षक विद्यार्थियों को ऐसे कौशल, जानकारियाँ और मौक़े दें जिनके माध्यम से, उन्होंने जो कुछ भी सीखा हो उसका अपने आस-पास की दुनिया में उपयोग कर सकें। इन शिक्षकों को कोशिश करना चाहिए कि वे अपने विद्यार्थियों को ऐसी क्षमता और साधनों से लैस कर सकें जिनकी मदद से वे वर्तमान और भविष्य की चुनौतियों का सामना आत्मविश्वास के साथ कर सकें। लेकिन अक्सर यह होता है कि शिक्षक यह मानकर चलते हैं कि उनके विद्यार्थी छोटी उम्र में कोई बड़ी उपलब्धियाँ हासिल नहीं कर सकते। ख़ासतौर से उनकी यह धारणा उन विद्यार्थियों के बारे में अधिक होती है जो ऐसे समुदायों से आते हैं जिन्हें मुख्यधारा की विज्ञान की शिक्षा और उससे जुड़े पेशों से दूर रखा गया है (यानी वे विद्यार्थी जो बाहर से आकर बसे समुदायों और जातीय अल्पसंख्यक समुदायों के सदस्य हैं, और वे



चित्र-1 : विज्ञान और सामाजिक न्याय - सन्तुलन की तलाश!
Credits: Illustration by Punya Mishra, 2016. License: CC-BY-NC.

प्रतिबिम्बित करते हों जिनकी माँग वास्तविक दुनिया उनसे पहले से करती आ रही है (और आगे भी करती रहेगी) और/या उनके ये कौशल और ज्ञान इस वास्तविक दुनिया को मुँहतोड़ जवाब देने के काम आ सकते हैं। ये शिक्षक अपने विद्यार्थियों को दिखाते हैं कि सामाजिक-वैज्ञानिक प्रश्नों और चुनौतियों से कैसे निपटना है - ये ऐसे प्रश्न हैं जिनमें विज्ञान के ज्ञान और उससे

विद्यार्थी जो अल्प संसाधनों वाले स्कूलों और इलाक़ों से आते हैं)।

सामाजिक न्याय के प्रति उन्मुख विज्ञान शिक्षा क्या है?

सामाजिक न्याय के प्रति उन्मुख विज्ञान की शिक्षा के उद्देश्य और उसके व्यावहारिक रूप में, विज्ञान के ज्ञान और कौशलों का इस्तेमाल दुनिया को सभी के लिए ज़्यादा निष्पक्ष और न्यायसंगत स्थान बनाने के लिए करना, शामिल है। सामाजिक न्याय की सोच को कक्षा की अपनी गतिविधियों के साथ जोड़ने पर शिक्षकों को वे उपकरण मिल जाते हैं जिनके द्वारा वे इस लक्ष्य को हासिल कर सकते हैं।

विज्ञान के वे शिक्षक जो सामाजिक न्याय के लिए काम करते हैं वे अपनी कक्षा की गतिविधियों का इस्तेमाल अपने विद्यार्थियों को सामाजिक, राजनैतिक, और शैक्षिक रूप से सशक्त बनाने के उपकरण के रूप में करते हैं। विद्यार्थी सत्ता की मौजूदा व्यवस्थाओं पर सवाल उठाना सीखते हैं - ऐसी व्यवस्थाएँ जो विद्यार्थियों और उनके समुदायों को दबाती हैं। विज्ञान के शिक्षक अपने विद्यार्थियों को सशक्त व समर्थ बनाने के लिए अपनी विज्ञान की कक्षा को ऐसा स्थान बनाते हैं जहाँ विद्यार्थी अपने कौशलों और ज्ञान को ऐसे तरीक़ों से विकसित और इस्तेमाल कर सकते हैं जो उन तरीक़ों को जुड़ी गतिविधियाँ शामिल होती हैं। शिक्षक उन्हें यह भी दिखाते हैं कि ऐसी समस्याओं से जुड़े सामाजिक कारकों पर किस तरह आलोचनात्मक सवाल किए जाएँ या उनकी पड़ताल की जाए। वे इतनी जगह बना देते हैं जो उनके विद्यार्थियों को दूसरों के साथ मिलकर अपने लिए और दुनिया के लिए बदलाव लाने की प्रेरणा देती हैं। अन्ततः ऐसे विद्यार्थी सकारात्मक बदलाव लाने, और अधिक न्यायपूर्ण समाज बनाने के लिए दूसरों के साथ मिलकर विज्ञान का इस्तेमाल एक उपकरण के रूप में करना सीख जाते हैं। इससे विज्ञान सीखने में भी लाभ मिल सकता है क्योंकि एक वर्ग के रूप में कोई ख़ास सकारात्मक बदलाव लाने की साझी आकांक्षा विद्यार्थियों को विज्ञान सीखने के सम्बन्धित लक्ष्यों को हासिल करने के लिए प्रेरित कर सकती है। फिर विद्यार्थी ज्ञान की अन्तर्वस्तु के अपने स्वामित्व (सिर्फ़ उसका अवशोषण नहीं) को सक्रिय करके ख़ुद कोई क़दम उठा सकते हैं और/या सत्ताधारी और विशेष अधिकारों वाले अन्य लोगों को सकारात्मक बदलाव लाने के लिए राज़ी कर सकते हैं। उदाहरण के लिए, वे विद्यार्थी जो बाढ़ के क्षेत्र में रहते हैं, विद्यार्थियों द्वारा आयोजित एक सार्वजनिक संवाद अभियान को इस बारे में जानकारी देकर, कि वे लोग स्थानीय लोगों को ज़्यादा मज़बूत बाढ़ नियंत्रण संरचनाएँ बनाने के लिए किस प्रकार प्रशिक्षण दे सकते हैं, भौतिकी सीखने के लक्ष्यों की ओर बढ़ सकते हैं। इस उदाहरण में हम देखते हैं कि, जब विद्यार्थियों को यह समझ में आता है कि वे भौतिकी की प्रासंगिक अन्तर्वस्तु (यानी ऊर्जा, बल, चाल, भार, इत्यादि) का उपयोग, अपने परिवारों और दोस्तों को जागरूक बनाने में, और उन्हें सुरक्षित रखने में, कर सकते हैं तो यह अन्तर्वस्तु उनके लिए और ज़्यादा सीधे तौर पर महत्त्वपूर्ण और सार्थक हो जाती है।

शोध अध्ययन क्या कहते हैं?

विज्ञान को उसके विद्यार्थियों के लिए महत्त्वपूर्ण बनाने हेतु विज्ञान के शिक्षक क्या कर सकते हैं? किस तरह वे विद्यार्थियों को ऐसे साधन उपलब्ध करा सकते हैं ताकि उनके विद्यार्थी विज्ञान के साथ समझ-बूझ से भरे और सार्थक काम करने वाले अगुआ बन सकें।

शैक्षिक शोधकर्ता ऐलेक्ज़ेण्ड्रा शिण्डेल डिमिक ने हाईस्कूल में पर्यावरणविज्ञान



चित्र-2 : कक्षा के सन्दर्भ में सहभागिता-आधारित प्रयास।
Credits: Illustration by Punya Mishra, 2016. License: CC-BY-NC.

के शिक्षण के एक नमूने का एक अध्ययन किया जिसे, बृहद सामाजिक न्याय के लिए सामुदायिक अभियान, के लक्ष्य के इर्द-गिर्द आयोजित किया गया था। उनका अध्ययन विज्ञान के शिक्षक मिस्टर कार्सन पर केन्द्रित था जिन्होंने अपने हाई स्कूल के पर्यावरणविज्ञान पाठ्यक्रम में सामाजिक न्याय के कार्यों को शामिल किया था। मिस्टर कार्सन ने अपने विद्यार्थियों के साथ स्थानीय पर्यावरण की समस्याओं पर चर्चा की थी, और फिर उन्हें मौक़ा दिया कि वे इन समस्याओं पर काम करने के लिए अपने को तीन अलग-अलग क्रियात्मक समूहों में बाँट लें। इन विद्यार्थियों ने अपने स्थानीय जलमार्ग में प्रदूषकों के बारे में जाना और प्रयोगशालाओं में पानी के रसायनविज्ञान से सम्बन्धित प्रयोग किए। फिर उन्होंने पानी से जुड़े विज्ञान के विषयों पर लोगों को जागरूक करने के लिए पोस्टर भी बनाए। अन्त में, उन्होंने अपने स्थानीय तटीय नगर के पर्यावरण से जुड़ी समस्याओं को सुलझाने के लिए सामूहिक कार्य परियोजनाएँ पूरी कीं।

विद्यार्थियों द्वारा किए गए कार्यों पर, और उनमें से कुछ (कक्षा के कुल 24 विद्यार्थियों में से 9) के साथ की गई बातचीत के आधार पर ऐलेक्ज़ेण्ड्रा को यह समझ में आया कि जब उनके सीखने की दिशा सामाजिक न्याय की ओर उन्मुख होती है तो उन्हें अपने भीतर अधिक सामर्थ्य का एहसास होता है। मिस्टर कार्सन समझाते हैं :

...(विद्यार्थी) उन्हें प्रभावित करने वाली किसी परिस्थिति को बदलने में ख़ुद को समर्थ महसूस करते हैं, और इस बदलाव को लाने के लिए वे दूसरों पर निर्भर नहीं कर रहे हैं। परिस्थिति से प्रभावित लोग भी वे हैं, और बदलाव लाने की कोशिश भी वे ही कर रहे हैं।

लेकिन यह बात ध्यान में रखना होगी कि मिस्टर कार्सन के सब-के-सब विद्यार्थी यह नहीं मानते थे कि यह परियोजना पूरी तरह से सफल रही थी। सामाजिक न्याय की ओर उन्मुख विज्ञान की शिक्षा ऐसी होनी चाहिए जो विद्यार्थियों को सामाजिक, राजनैतिक और शैक्षिक रूप से समर्थ बनाए। ऐलेक्ज़ेण्ड्रा के अध्ययन ने दिखाया कि विद्यार्थियों ने इन तीन आयामों में से एक के नदारद होने को महसूस किया, और विज्ञान से जुड़े कार्य करके परिवर्तन लाने वालों के रूप में सफल होने के लिए जिस सहयोग की वे अपेक्षा करते थे उसके न मिलने पर उन्होंने अपनी निराशा भी ज़ाहिर की। एक और बात ध्यान में रखना होगी कि भले ही मिस्टर कार्सन पर्यावरणविज्ञान पढ़ाते थे, लेकिन **सामाजिक न्याय की ओर उन्मुख कार्यों को हर तरह की विज्ञान की कक्षाओं में समाहित किया जा सकता है।**

शिक्षक किस भाँति सामाजिक न्याय की ओर उन्मुख विज्ञान शिक्षक बन सकते हैं?

विज्ञान की कक्षाओं में सामाजिक न्याय के विचारों को अमल में लाने के प्रयास की सफलताओं और असफलताओं के बारे में इस अध्ययन से हम क्या सीख सकते हैं? यहाँ उन तीन अवयवों की चर्चा की जा रही

Recommended Articles to Learn More

1. Birmingham, D., & Calabrese Barton, A. (2014). Putting on a green carnival: Youth taking educated action on socioscientific issues. Journal of Research in Science Teaching, 51(3), 286–314. http://doi.org/10.1002/tea.21127
2. Vakil, S. (2014). A Critical Pedagogy Approach for Engaging Urban Youth in Mobile App Development in an After-School Program. Equity & Excellence in Education, 47(1), 31–45. http://doi.org/10.1080/10665684.2014.866869.



चित्र-3 : शान्ति का प्रतीक, जैतून की शाख मुँह में दबाए कबूतर। विज्ञान का प्रतिनिधित्व करने वाले चित्रों से बना कबूतर "सामाजिक न्याय" पर विकीपीडिया के पेज पर मौजूद सभी शब्दों से बने शब्दों के बादल के बग़ल से उड़ता हुआ।

है जिन्हें अपनाना, सामाजिक न्याय के लिए सफलतापूर्वक विज्ञान पढ़ाने हेतु महत्त्वपूर्ण प्रतीत होता है।

गाइड 1 : विद्यार्थियों में नेतृत्व और सहयोग को बढ़ावा देना (सामाजिक अवयव)

जब विद्यार्थियों ने बदलाव के लिए काम करने के बारे में अपने विचारों को सीमित करने के पक्ष में वोट डाले, उसके बाद मिस्टर कार्सन के कहने पर उन्होंने अपने को तीन अलग-अलग समूहों में बाँट लिया। लेकिन मिस्टर कार्सन ने इन लोगों को समूह द्वारा लिए जाने वाले निर्णयों के बारे में या फिर चर्चा के समय को लेकर न तो कोई विशेष नीतियाँ बताईं और न ही कोई दिशा-निर्देश दिए। परिणामस्वरूप समूह की गतिकी का असर व्यक्तिगत प्रयासों पर पड़ा, और उससे उनकी रफ़्तार और कार्यक्षमता भी प्रभावित हुई।

अमल में कैसे लाना है : विद्यार्थियों को छूट दें कि वे विषय के आधार पर ख़ुद अपने कार्य-समूह बनाएँ लेकिन समूह की गतिकी को सही दिशा देने के लिए उन्हें ज़रूरी साधन उपलब्ध कराएँ। उन्हें अवसर दें कि, वे समूह के ऐसे सामाजिक नियमों के सहयोगात्मक ढाँचे के तहत, जिन पर विद्यार्थी एक साथ सहमत हो सकें, मिलकर स्वस्थ ढंग से काम करने की तथा समझौता करने की भावना का विकास कर सकें। उन्हें मौक़ा दें कि वे मिलकर एक ऐसा सामाजिक अनुबन्ध बनाएँ जो यह तय करे कि समूहों में कैसे बर्ताव करना चाहिए और संघर्ष की स्थितियों को कैसे हल किया जा सकता है। अपने विद्यार्थियों को समर्थ बनाएँ कि वे साथ मिलकर अच्छे से कार्य कर सकें और इसके लिए उन्हें साझी अपेक्षाएँ, और ऐसे साधनों, को बनाने में मदद करें जिनके द्वारा वे स्वयं अपनी समस्याओं का समाधान कर सकें।

गाइड 2 : बदलाव के लिए कार्य करने हेतु विद्यार्थियों को तैयार करना (राजनैतिक अवयव)

विद्यार्थियों द्वारा समूह बना लिए जाने के बाद मिस्टर कार्सन ने खुद को कक्षा के क्रियाकलापों से अलग कर लिया। उनके विद्यार्थियों को वह सहयोग नहीं मिला जिसकी मदद से वे 'कार्य करने' को रोज़मर्रा की, व्यक्तिगत ज़िम्मेदारियों के सन्दर्भ में समझने से आगे बढ़कर उसे, बदलाव लाने के लिए ज़रूरी कहीं ज़्यादा बड़ी, ज़्यादा रूपान्तरकारी सक्रिय भागीदारी करने के सन्दर्भ में समझ पाते। परिणामस्वरूप, कुछ विद्यार्थियों ने तो विज्ञान को साथ लेकर काम करने की अपनी ही बृहद समझ बना ली, लेकिन अन्य विद्यार्थियों ने तो यह परियोजना बिना यह जाने ही ख़त्म कर दी कि विज्ञान के साथ सामाजिक न्याय को जोड़ने के लिए आगे और बड़े और जटिल काम कैसे किए जाएँ।

अमल में कैसे लाना है : विद्यार्थियों के आपसी क्रियाकलाप का सक्रिय हिस्सा बनें ताकि उनके और उनके समुदाय के लिए महत्त्वपूर्ण बदलाव किए जा सकें। एक व्यक्ति द्वारा उठाए जाने वाले क़दमों और सामूहिक प्रयासों के बीच के फ़र्क़ की चर्चा करें, और लोगों को दुःख-दर्द देने वाले, या पर्यावरण तंत्रों को नष्ट करने वाले सत्ता के ढाँचों पर आलोचनात्मक सवाल खड़े करने में विद्यार्थियों की मदद करें। 'समस्याओं के उन मौलिक कारणों' का पता लगाने में उनकी मदद करें जो अक्सर सामाजिक अन्याय से सम्बद्ध होते हैं लेकिन जिन्हें वैज्ञानिक खोजबीन के माध्यम से भी बेहतर ढंग से समझा जा सकता है। उदाहरण के लिए, विज्ञान के शिक्षक यह पूछने में अपने विद्यार्थियों का सहयोग कर सकते हैं कि, एक स्थानीय स्कूल की इमारत के ढाँचे में होने वाले संक्रमण का शिक्षा के ऊपर ख़र्च होने वाले बजट प्रस्तावों पर होने वाली राजनैतिक चर्चाओं से क्या नाता है? आनुवंशिकी का उपयोग किस तरह मौजूदा आबादियों को हाशिए पर डालने के लिए किया गया है? कोयला ऊर्जा के उपयोग और खनन का लाभ किसे मिलता है? कम्प्यूटर विज्ञान के प्रति महिलाओं के योगदान को कम्प्यूटिंग के इतिहास में किस तरह नज़रअन्दाज किया गया है?

गाइड 3 : ज्ञान को साधन के रूप में प्रयोग करने में विद्यार्थियों की मदद करना (शैक्षिक अवयव)

जब सामाजिक न्याय लक्ष्य हो, और विज्ञान का ज्ञान तथा उसका प्रयोग, आपके उपकरण हों तो विद्यार्थियों के सशक्तिकरण को विज्ञान की शिक्षा के सीखने और सिखाने के साथ जोड़ा जा सकता है। विद्यार्थी अपने आप को वैज्ञानिक ज्ञान से समर्थ महसूस कर सकें इसके लिए यह ज़रूरी है कि शिक्षक सक्रिय होकर उन्हें ज़रूरी अनुभव और सहयोग संसाधन तथा जानकारी उपलब्ध करवाएँ। विद्यार्थियों को सिर्फ़ नेतृत्व करने का अवसर देना ही काफ़ी नहीं है, यह भी ज़रूरी है कि विज्ञान के शिक्षक विद्यार्थियों को ऐसी वैज्ञानिक योग्यताओं और ज्ञान से समर्थ बना सकें कि वे बदलाव के लिए जो भी कार्य करना चाहें, कर सकें।

अमल में कैसे लाना है : इस प्रतिरूप का प्रत्येक अवयव महत्त्वपूर्ण है, लेकिन विज्ञान के ज्ञान के साथ सामाजिक न्याय के कार्यों को सहयोग प्रदान करने के लिए शिक्षकों को तीनों अवयवों का प्रयोग करना होगा।

उन तरीक़ों के बारे में सीखने में विद्यार्थियों की मदद करें, जिनमें विद्यार्थी जो कार्य करना चाहते हों उन्हें विज्ञान के सीखने और उसे अमल में लाने के द्वारा सहयोग दिया जा सकता हो। एक बार विद्यार्थियों के मन में कोई बड़ा लक्ष्य आ जाए तो उसे छोटे-छोटे, पहुँच में आने वाले लक्ष्यों में तोड़ने में उनकी मदद करें। और उन्हीं की अगुआई में

यह चर्चा करवाएँ कि इन छोटे-छोटे लक्ष्यों में से हर एक को हासिल करने के लिए उन्हें कौन-सी वैज्ञानिक जानकारियों और कौशलों को सीखने की ज़रूरत है। जब वे छोटे लक्ष्यों को प्राप्त करने लगें तो निरन्तर उनसे जानकारी लेते रहें और चर्चा करते रहें कि उनकी चरणबद्ध प्रगति उन्हें बड़ा बदलाव लाने के उनके बड़े लक्ष्य के कितने क़रीब ला रही है (पर साथ ही उन्हें इस गर्व का एहसास भी कराएँ कि किस प्रकार ज्ञान और कौशलों का उनका संचय आकार और गहराई में निरन्तर बढ़ता ही जा रहा है)।

निष्कर्ष

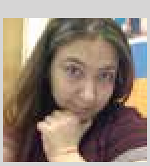
यह ज़रूरी है कि विज्ञान के शिक्षक अपने विद्यार्थियों को वे संसाधन और सहयोग प्रदान करें जिनके द्वारा वे सामाजिक, राजनैतिक, और शैक्षिक विकास को एक-दूसरे से जोड़कर विज्ञान के साथ सामाजिक न्याय लाने के लिए काम कर सकें। जब मिस्टर कार्सन ने सभी तीनों घटकों को जोड़ा नहीं था और सब पर बराबर ध्यान नहीं दिया था तो उनके विद्यार्थी निराश हुए थे। उनके मुताबिक उनके सामाजिक और राजनैतिक रूप से जाने-समझे क़दमों को शैक्षिक ज्ञान का पर्याप्त सहयोग नहीं मिला और न ही इसे उनके कक्षा में सीखने से पर्याप्त रूप से जोड़ा गया। पर जब तीनों पहलू एक साथ काम करते हैं तो नतीज़े सकारात्मक होते हैं। जैसा कि एक अन्य सामाजिक न्याय युक्त विज्ञान शिक्षण परियोजना की 13 वर्षीय विद्यार्थी जैनिस ने समझाया :

"हम जानते हैं कि हम क्या कर रहे हैं। हमें पता है कि बदलाव कैसे लाना है। हम जानते हैं कि ऊर्जा की बचत कैसे करना है, और बेहतर तरीक़ों से बिजली का उपयोग करने के लिए लोगों को राज़ी कैसे करना है। इस बारे में तो हम विशेषज्ञ हैं।"

शिक्षकों को अपने विद्यार्थियों को विज्ञान के साथ इस तरह समर्थ बनाना चाहिए कि विद्यार्थियों के पास ऐसे साधन हों जिनके द्वारा वे उन वास्तविक समस्याओं को हल कर सकें जो उन्हें प्रभावित करती हैं और उन लोगों और परिवेशों को प्रभावित करती हैं जो उनके प्रिय हैं और जिन पर वे निर्भर करते हैं। इसके लिए विद्यार्थियों को सशक्त कर्ता बनने की अनुमति देने से ज़्यादा भी कुछ करना होगा। इसके लिए ज़रूरी है कि, जब विद्यार्थी बड़ी और ज़्यादा पेचीदा समस्याओं को हल करने की तरफ़ बढ़ते हुए एक-एक चरण को पूरा करने के लिए काम कर रहे हों, तो उन्हें आवश्यक वैज्ञानिक, सामाजिक, और राजनैतिक ज्ञान तथा साधनों द्वारा सहयोग दिया जाए।

References

1. Calabrese Barton, A., Birmingham, D., Sato, T., Tan, E., & Calabrese Barton, S. (2013). Youth As Community Science Experts in Green Energy Technology. After school Matters. Retrieved from http://eric.ed.gov/?id=EJ1016811.
2. Dimick, A. S. (2012). Student empowerment in an environmental science classroom: Toward a framework for social justice science education. Science Education, 96(6), 990–1012. Retrieved from http://doi.org/10.1002/sce.21035.
3. Langhout, R. D., Collins, C., & Ellison, E. R. (2014). Examining Relational Empowerment for Elementary School Students in a yPAR Program. American Journal of Community Psychology, 53(3-4), 369–381. Retrieved from http://doi.org/10.1007/s10464-013-9617-z.
4. Mueller, M., Tippins, D., Bryan, L. (2012). The Future of Citizen Science. Democracy & Education. 20(1), 1-12.
5. Shin, M., Calabrese Barton, A., Greenberg, D., Nazar, C.R., Tan, E. (2015, April). "Little Kids Can Do Ginormous Works": Youth's Engineering Design and Identity Work. In Division C 29.030. Equity-Focused Implementation of the Next Generation Science Standards: Exploring Models of Hope and Possibility. Structured poster session presented at the American Educational Research Association, Chicago, IL.



डे ग्रीनबर्ग मिशीगन स्टेट यूनिवर्सिटी से एजुकेशनल साइकॉलोजी एण्ड एजुकेशनल टैक्नॉलोजी में डॉक्टरेट की पढ़ाई कर रही हैं। डे, विज्ञान और इंजीनियरिंग के क्षेत्र में किशोर-पूर्व उम्र के बच्चों के सीखने के, और उनकी पहचान के विकास से जुड़े अनुभवों पर शोध कर रही हैं। स्कूल के बाद के विज्ञान तथा इंजीनियरिंग के सीखने की जगहों और प्रोग्रामिंग का स्वरूप तय करने वाली प्रमुख व्यक्ति के रूप में उनका शोध स्कूल के बाहर के परिवेशों और परिस्थितियों पर केन्द्रित है। उनसे green106@msu.edu, web: daygreenberg.com पर सम्पर्क किया जा सकता है।

रिसर्च टू प्रैक्टिस की इस शृंखला का सम्पादन, मैरी लू फुल्टन टीचर्स कॉलेज, ऐरीजोना स्टेट यूनिवर्सिटी में स्कॉलरशिप व इनोवेशन के एसोसिएट डीन **डॉक्टर पुण्य मिश्र** (email: punya.mishra@asu.edu; web: punyamishra.com) तथा मिशीगन स्टेट यूनिवर्सिटी के कॉलेज ऑफ़ एजुकेशन में प्राध्यापक **डॉक्टर ऐंजेला कैलाब्रेस बार्टन** (email: acb@msu.edu; web: barton.wiki.educ.msu.edu) द्वारा किया गया है।
अनुवाद : भरत त्रिपाठी